

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3442549 A1

⑤ Int. Cl. 4:
A61B 5/10

⑳ Aktenzeichen: P 34 42 549.7
㉑ Anmeldetag: 22. 11. 84
㉒ Offenlegungstag: 22. 5. 86

DE 3442549 A1

㉓ Anmelder:
Krämer, Jürgen, Prof.Dr.med.; Dick, Detlef, 4630
Bochum, DE

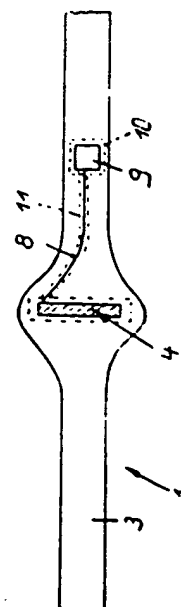
㉔ Vertreter:
Stuhlmann, W., Dr.-Ing.; Willert, R., Dipl.-Ing.;
Oidtman, P., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 4630
Bochum

㉕ Erfinder:
gleich Anmelder

BEST AVAILABLE COPY

⑤4 Vorrichtung zur Überwachung des Beugewinkels von Gelenken in der Orthopädie

Die Vorrichtung 1 besteht aus einem an dem zu überwachenden Gelenk angebrachten, den auf ihn wirkenden Beugungswinkel in eine meßtechnisch auswertbare Funktion umwandelnden Meßwertaufnehmer 4, welcher mit einem seine Ausgangssignale nach entsprechenden Vorgaben verarbeitenden Auswertegerät 9 verbunden ist. Der Meßwertaufnehmer 4 kann aus zwei auf einen flexiblen Träger beidseitig aufgebrachten Dehnungsmeßstreifen bestehen. Er ist zusammen mit dem Auswertegerät 9 in einem an das jeweilige Gelenk angepaßten Haltogurt 3 untergebracht.



DE 3442549 A1

PATENTANWÄLTE
DR.-ING. W. STUHLMANN - DIPL.-ING. R. WILLERT
DR.-ING. P. H. OIDTMANN

3442549

AKTEN-NR. 3/31242

Ihr Zeichen

4630 BOCHUM 1, 20.11.1984

Postschloßfach 102450
Bergstraße 159
Fernruf 0234 / 519 57
Telegr. Stuhlmannpatent
Telex 825 361 swop d

XR/Mo

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Überwachung des Beugewinkels von Gelenken in der Orthopädie, gekennzeichnet durch einen an dem zu überwachenden Gelenk (2) angebrachten, den auf ihn einwirkenden Beugungswinkel in eine meßtechnisch auswertbare Funktion umwandelnden Meßwertaufnehmer (4), welcher mit einem seine Ausgangssignale nach entsprechenden Vorgaben verarbeitenden Auswertegerät (9) verbunden ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwertaufnehmer (4) aus zwei auf einen flexiblen Träger (5) beidseitig aufgebrachten Dehnungsmeßstreifen (6) besteht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwertaufnehmer (4) zusammen mit dem Auswertegerät (9) in einem an das jeweilige Gelenk (2) angepaßten Haltegurt (3) untergebracht ist.

- 2 -
2-
Prof. Dr. med. Jürgen Krämer, Baumhofstraße 39, 4630 Bochum 1

Detlef Dick, Haldenstraße 56, 4630 Bochum 1

Vorrichtung zur Überwachung des Beugewinkels von Gelenken
in der Orthopädie

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überwachung des Beugewinkels von Gelenken in der Orthopädie.

Es ist bekannt, die Beugungswinkel von Gelenken durch mechanisch steife Bandagen oder durch Korsetts, insbesondere für den Rücken, in den jeweils erlaubten Grenzen einzuschränken. Die Verwendung von Bandagen oder Korsetts ist aber in der Regel mit einer relativ großen Behinderung der allgemeinen Bewegungsfreiheit verbunden.

Darüberhinaus wird es in der Orthopädie praktiziert, den Patienten zu instruieren, selbst auf die Einhaltung der Beugungsgrenzen zu achten. In diesem Fall besteht jedoch latent die Gefahr, daß der Patient nicht immer die ärztlicherseits vorgegebenen Grenzen einhält bzw. unbewußt nicht erlaubte Haltungen einnimmt.

Unabhängig davon, welche der beiden Methoden auch angewendet wird, ist der Lernerfolg zur späteren Beibehaltung einer besseren Haltung ohne Hilfsmittel nur gering.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Überwachung des Beugewinkels von Gelenken in der Orthopädie zu schaffen, welche dem Anwender eine ständige Kontrolle des Beugungswinkels gestattet und bei Einnahme einer nicht erlaubten Haltung diese unverzüglich signalisiert.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht erfindungsgemäß in den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmalen.

Danach wird an dem jeweils zu überwachenden Gelenk ein Meßwertaufnehmer angebracht, der in der Lage ist, den auf ihn einwirkenden Beugungswinkel in eine meßtechnisch auswertbare Funktion umzuwandeln und ein entsprechendes Signal an ein Auswertegerät weiterzuleiten. Die meßtechnisch auswertbare Funktion kann beispielsweise die Spannung, der Strom, die Impedanz oder die Frequenz, also eine elektrisch auswertbare Funktion sein. Das Auswertegerät kann nach verschiedenen Vorgaben programmiert sein. So ist es möglich, eine Signaleinrichtung zu integrieren, die dem Anwender augenblicklich eine fehlerhafte Haltung akustisch und/oder optisch anzeigt. Das Auswertegerät kann aber auch zur Registrierung bzw. zur Dokumentation eingesetzt werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung erlaubt folglich eine ständige Kontrolle der Beugungswinkel von Gelenken und signalisiert den Anwendern sofort eine falsche Haltung. Außerdem kann der Lernprozeß zur Einhaltung einer richtigen Haltung außerordentlich gefördert werden. Als Applikationsbeispiel kommt z. B. die Überwachung des Beugewinkels zwischen

Ober- und Unterschenkel nach Knieoperationen in Frage. Hier ist es erforderlich, den Beugewinkel zu reduzieren, ohne daß die Bewegungsfreiheit eingeschränkt werden soll. Ferner dient die erfindungsgemäße Vorrichtung als Hilfsmittel zum Erlernen der richtigen Haltung bei Personen mit Haltungs- und Wirbelsäulenschäden oder diesbezüglich gefährdeten Personen.

Obwohl es zur möglichst vollständigen Übertragung der Beugung eines Gelenks ausreicht, einen einzigen auf einen flexiblen Träger aufgebrachten Dehnungsmeßstreifen als Meßwertaufnehmer derart anzubringen, daß er allen Bewegungen des zu überwachenden Gelenks folgen kann, besteht eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung in den Merkmalen des Anspruchs 2. Durch Verschaltung der Dehnungsmeßstreifen in einer Meßbrücke wird durch einen Meßverstärker der durch unterschiedliche Beugeradien des flexiblen Trägers bewirkte Differenzwiderstand zur Weiterverarbeitung aufbereitet. Es folgt eine Schaltung, welche die Meßwerte mit einem Maximal- und einem Minimalwert vergleicht. Bei Überschreitung dieser Grenzwerte wird ein Signalgeber aktiviert. Die Grenzwerte sind einstellbar, jedoch ist eine Skalierung bzw. Kalibrierung der Grenzwerte auf konkrete Winkel nicht erforderlich, da nur auf Relativwerte bezüglich unterschiedlicher Grundstellungen eingestellt zu werden braucht.

Je nach Applikation kann der Meßwertaufnehmer allein oder gemeinsam mit dem Auswertegerät in eine entsprechende Halterung implementiert werden. Als Halterung können Gürtel, Bandagen, Korsetts, Pflaster oder dergleichen in Frage kommen. Bevorzugt sind jedoch die Merkmale des Anspruchs 3 anzuwenden, wonach ein an das jeweilige Gelenk angepaßter Haltegurt den

Meßwertaufnehmer und das Auswertegerät aufnimmt. Der Meßwert-
aufnehmer ist dabei so in den Haltegurt integriert, daß die
Beugung des Gelenks möglichst vollständig auf ihn übertragen
wird. Ferner kann sich am Haltegurt eine Tasche befinden, in
welche das Auswertegerät eingesteckt wird. Ein Kanal im Halte-
gurt dient zur Unterbringung der Verbindungsleitung zwischen
dem Meßwertaufnehmer und dem Auswertegerät.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der
Zeichnung veranschaulichten Ausführungsbeispiels näher er-
läutert. Es zeigen:

Figur 1 die Silhouette eines menschlichen Körpers mit dem
angedeuteten Skelett im Bereich der Lende sowie
eine hier angebrachte Vorrichtung zur Überwachung
des Beugewinkels der Wirbelsäule;

Figur 2 in vergrößerter Darstellung die Überwachungsvor-
richtung im abgewickelten Zustand;

Figur 3 in nochmals vergrößerter Darstellung einen Meßwert-
aufnehmer in der Bereitschaftsposition und

Figur 4 den Meßwertaufnehmer der Figur 3 im belasteten
Zustand.

Die Figur 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zur Überwachung
des Beugewinkels der Wirbelsäule 2 im Bereich der Lende. Die
Vorrichtung 1 dient beispielsweise zum Erlernen der richtigen
Haltung bei einem Wirbelsäulenschaden.

Die Überwachungsvorrichtung 1 ist in einen an die Lendenform angepaßten flexiblen Haltegurt 3 eingegliedert, wie er in Figur 2 in vergrößerter Darstellung veranschaulicht ist. Im mittleren Längenbereich des Haltegurts 3 ist in vertikaler Ausrichtung ein Meßwertaufnehmer 4 integriert, der aus zwei auf einen flexiblen Träger 5 beidseitig aufbrachten Dehnungsmeßstreifen 6 besteht (siehe auch Figur 3). Der Haltegurt 3 wird so am Körper 7 angebracht, daß er allen Bewegungen der Wirbelsäule 2 folgen kann. Dabei soll die Beugung der Wirbelsäule 2 möglichst vollständig auf den Meßwertaufnehmer 4 übertragen werden. Siehe in diesem Zusammenhang auch die zweite Stellung 2' der Wirbelsäule 2 in Figur 1.

Wie die Figur 2 weiter zeigt, ist der Meßwertaufnehmer 4 durch eine elektrische Leitung 8 mit einem Auswertegerät 9 verbunden. Das Auswertegerät 9 befindet sich in einer Tasche 10 des Haltegurts 3 und die Verbindungsleitung 8 in einem entsprechenden Kanal 11.

Die Dehnungsmeßstreifen 6 gemäß Figur 3 mit den Längen L1 werden in einer nicht näher veranschaulichten Meßbrücke verschaltet. Nimmt der Träger 7 des Haltegurts 3 eine Beugehaltung ein (Längenänderung der Dehnungsmeßstreifen in L2 bzw. L3 gemäß Figur 4), so wird durch einen ebenfalls nicht näher dargestellten Meßverstärker der durch unterschiedliche Beugeradien des flexiblen Trägers 5 bewirkte Differenzwiderstand der Dehnungsmeßstreifen 6 zur Weiterverarbeitung aufbereitet. Die durch eine entsprechende Schaltung erhaltenen Meßwerte werden mit einem am Auswertegerät 9 einstellbaren Maximalwert und Minimalwert verglichen. Werden diese Grenz-

- 1 -

3442549

- 7 -

werte überschritten, wird ein in das Auswertegerät 9 integrierter Signalgeber aktiviert. Die Grenzwerte sind am Auswertegerät 9 einstellbar.

Es ist denkbar, das Auswertegerät 9 auch zur Registrierung bzw. Dokumentation zu nutzen.

- 8 -
- Leerseite -

9-

Nummer:

Int. Cl. 4:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

34 42 549

A 61 B 5/10

22. November 1984

22. Mai 1986

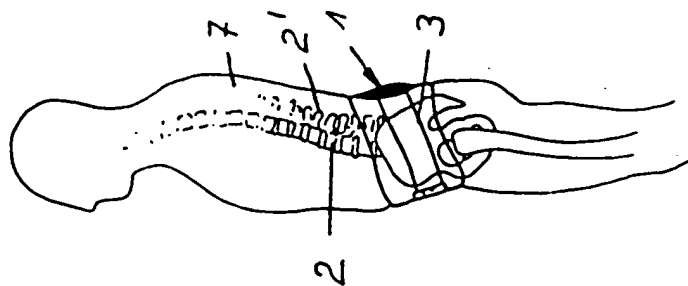


Fig. 1

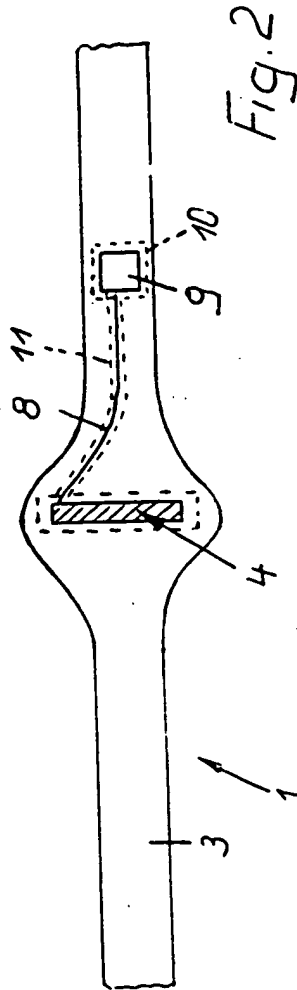


Fig. 2

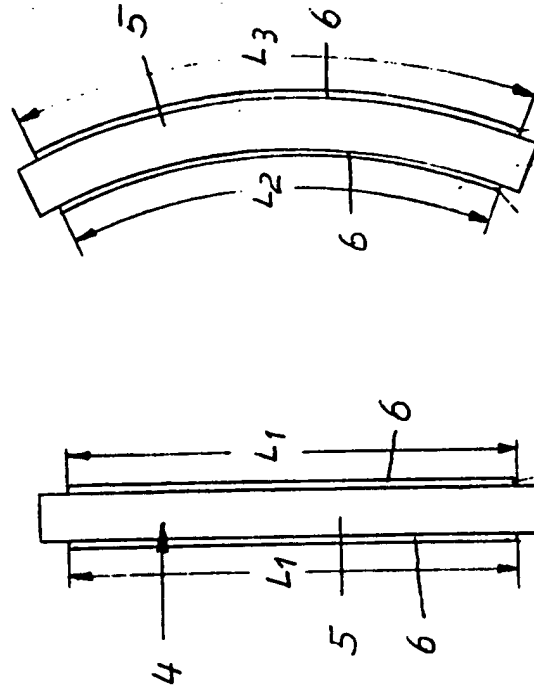


Fig. 3

Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.